



Do Erro Construtivo ao Erro Epistemológico: um espaço para as emoções¹

Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão²

Paulo Sérgio Emerique³

Resumo

Este artigo pretende apresentar algumas considerações a respeito da percepção do erro nas aulas de Matemática, procurando, dentro das perspectivas construtivista e epistemológica, vislumbrar um possível espaço para se discutir as emoções dos alunos diante do erro, que, segundo pressupomos, podem vir a se constituir em obstáculos emocionais para a aprendizagem de matemática. Optamos pela Abordagem da Pesquisa Qualitativa e, dentro dela, empregamos a Técnica da Entrevista Semi-Estruturada. Oito alunos do Curso de Especialização em Matemática "Lato-Sensu" da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Campus de Vitória da Conquista, em 1998, foram entrevistados. Nossos resultados demonstram a presença de um círculo vicioso: uma vez constituído o obstáculo emocional, ele induz ao erro e, uma vez constituído o erro, este desencadeia emoções como: frustração de expectativas, angústia, raiva, sentimento de inferioridade, entre outras.

Abstract

This article presents some considerations related to the perception of error in math classes, seeking, within constructivist and epistemological perspectives, to create a space for discussion of students' emotions in the face of error which we presume can constitute emotional obstacles to the learning of mathematics. We opted for a qualitative research approach, using semi-structured interviews. Eight students in the Mathematics Specialization program of the State University of Southeast Bahia, Vitoria de Conquista campus, were interviewed in 1998. Our results demonstrate the presence of a vicious cycle: once an emotional obstacle has been established, it induces errors, and once an error has occurred, this unleashes emotions such as: frustrated expectations, anguish, anger, feelings of inferiority, among others.

Perspectiva Construtivista do Erro

Fazemos parte de uma sociedade assinalada por preconceitos, padrões de comportamento, que, pelas vias da educação, encontram reforços, e nos são incutidas, entre outros valores, noções de culpa e pecado. A nosso ver, essas noções se assemelham a noção de erro, pois os termos em questão conotam falta e culpa. Por outro lado, contrapondo-se a ideia de culpa, pecado e erro, está a de inocência, virtude e acerto. Fazemos as seguintes perguntas: O que há por trás do acerto? Não seria a manutenção do

¹ Digitalizado por Geraldo Lima Sobrinho, Marcelo de Carvalho Borba e Marcus Vinicius Maltempi.

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP - Rio Claro, SP. Prof.^a do Departamento de Ciências Exatas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB.

³ Prof. Doutor do Departamento de Educação da UNESP - Rio Claro, SP. Prof. Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática - UNESP - Rio Claro, SP. Agradecemos as sugestões dos Professores: Dr. Antonio Carlos Carrera de Souza - IGCE/UNESP, Dr.^a Livia Magalhães - UESB/Ba, do relator anônimo e do editor, Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba - IGCE/UNESP, incorporados no texto.

poder? Um poder que esta sociedade sempre quis manter? Dessa discussão, interessa-nos o subjetivo do humano quando sujeitado as noções de erro.

Assim, falar das emoções decorrentes da percepção do erro nas aulas de Matemática remete-nos a nossa vida pessoal inserida numa sociedade preconceituosa que (no sentido dado pelo dicionário) é uma sociedade que tem suas opiniões formadas antes de ter os conhecimentos adequados. Também, por extensão, uma sociedade em que os dispositivos de controle moral “repressivos” advêm de uma cultura religiosa, no nosso caso, a cultura ocidental cristã. Remete-nos ainda a uma análise dessas questões no âmbito pedagógico. Façamos reflexões sobre a seguinte afirmação:

*[...] O sentimento que aflora e o medo de talvez acharem que você não sabe do que está falando, o medo do que os outros vão pensar.*⁴

Da nossa perspectiva, o erro pode ser visto como indicador de um quadro para o qual os professores pouco atentam em sala de aula: as emoções dos nossos alunos diante deles.

Vejamos algumas considerações sobre erro.

Para La Taille (in: Aquino, 1997, p.30), o erro pode ser tanto as ideias infantis que contradizem os conhecimentos solidamente estabelecidos pela humanidade⁵, quanto àquelas que as próprias crianças, quando mais velhas, abandonarão definitivamente⁶.

De acordo com Luckesi (in: Pinto, 1997, p.49), "a ideia de erro só emerge no contexto da existência de um padrão considerado correto. (...) Sem padrão, não há erro".

Já conforme Macedo (1994), podemos dizer que aquilo que é errado em um contexto, pode estar certo em outro. Dessa forma, tanto o erro como o acerto dependerão sempre de um problema ou sistema. Posto isso, traremos a baila algumas investigações do erro no processo de aprendizagem.

Com a atenção voltada para as pesquisas atuais que discutem a função do erro no processo de aprendizagem, ressaltaremos pontos de vista de alguns pesquisadores que nos

⁴ Esta afirmação foi extraída de um fragmento de texto em resposta a pergunta: “Você poderia nos dizer, em poucas palavras, se no momento que foi ao quadro se preocupou com o erro?” - que fiz aos meus colegas, quando assistíamos à aula da disciplina Tópicos em Análise, ministrada pelo Professor Baldino (UNESP) - 1998, que cedeu um tempo para que a resposta me fosse dada por escrito.

⁵ "Por exemplo, que a Terra gira em torno do Sol ou que os astros se movem em razão de leis físicas e não em decorrência de alguma forma de intencionalidade." (La Taille, in: Aquino, 1997.)

⁶ "Por exemplo, que a Lua as segue ou que os sonhos tem materialidade." (La Taille, in: Aquino, 1997, p.30.)

oferecem sólidas referências alinhadas a uma perspectiva construtivista e epistemológica, entre eles Macedo: 1994-7; Aquino: 1997; La Taille: 1997; Pinto: 1998 e Bittencourt: 1998.

Questões relativas ao erro (como, por exemplo: qual a sua função e qual o seu significado no processo ensino-aprendizagem?) foram redimensionadas pela teoria piagetiana com finalidade de verificar-las sob vários aspectos.

Com base na teoria piagetiana, Macedo (1994 e 1996) destaca a importância do erro no processo de desenvolvimento da criança e do seu significado para a apropriação dos conhecimentos escolares, sobressaltando, em seu trabalho, os conceitos desenvolvidos por Piaget relativos ao erro da criança.

Para o autor, na teoria do desenvolvimento da criança, não se trata de considerar a questão de erro ou acerto e sim a da invenção e a da descoberta. Lembra-nos que "a palavra erro não faz parte do vocabulário de Piaget. Para ele não interessa o erro, o que interessa é a ação física ou mental. Erro e acerto são detalhes dessas ações. O que está certo aqui pode estar errado lá" (Macedo, 1994, p.69-70).

Esse autor, ao exibir o erro na perspectiva da criança, observa que ele faz parte do processo de aprendizagem. Nessa mesma direção, La Taille (in: Aquino, 1997) diz que, num estudo da psicologia do desenvolvimento cognitivo faz-se necessário apresentar a questão dos erros que provêm de diversas fontes. Preocupar-se com o lugar que o erro ocupa no processo de aquisição de conhecimento e reconhecer, como Piaget, o conhecimento como uma construção. Isso requer a compreensão dos conceitos que balizam o construtivismo piagetiano, que são: assimilação⁷, acomodação⁸, equilíbrio⁹ e regulação¹⁰. (La Taille, in: Aquino, 1997; Pinto: 1998)

Ainda numa perspectiva da criança, vale ressaltar que, desprezando-se "os erros presentes nas concepções infantis, não somente o adulto rebaixa a auto - estima das crianças, levando-as a abandonar seus esforços espontâneos de reflexão, como ele se

⁷ A assimilação consiste na incorporação pelo sujeito de elementos do meio as estruturas do conhecimento já construídas.

⁸ Acomodação representa o momento de ação dos objetos sobre o sujeito já que os esquemas presentes não são suficientes para o atendimento às novas solicitações do meio. Dá-se a acomodação do novo as estruturas do sujeito, que possibilitarão a compreensão desse novo que por sua vez modificará o sujeito.

⁹ O conhecimento agora construído ou a compreensão do novo possibilitam o sujeito retornar a situação de "equilíbrio lógico" ou simplesmente equilíbrio. (Macedo, 1994; Kami & Devries, 1992; Castorina 1994; Gusmão, 1997; entre outros).

¹⁰ "Regulação refere-se a aspectos do processo, corrigidos ou mantidos, tendo-se em vista os resultados que se quer alcançar, É o que Piaget chama de feedback positivo e negativo". Macedo (1994, p.69)

priva de importante base para suas pretensões educativas". (La Taille, in: Aquino, 1997, p.31)

Segundo Dantas, (in: Aquino, 1997, p.66) o que para o adulto pode-se configurar como erro lógico não o será do ponto de vista psicogenético, pois a criança atua "corretamente", consoante às leis do funcionamento mental dela.

Por isso, no momento das avaliações, o professor deve considerar o desenvolvimento mental da criança. Caso contrário, estará sujeito a assumir certas ações quando o erro se configurar e essas ações causarem na criança bloqueios que podem interferir na sua aprendizagem - ela (a criança) deseja estar certa - e, por hipótese, esses bloqueios poderão ser evocados quando adulta.

Outra observação a ser feita é que, desde cedo, no ambiente escolar, o aluno adquire a imagem de que ele deve responder as atividades avaliativas, objetivando agradar o examinador.

[...] (E assim que é para fazer, professora?) Do ponto de vista do seu desenvolvimento, tornam-se absolutamente passivos diante de tais posturas autoritárias de correção dos professores. Dificilmente discutem com eles diante de uma resposta que considerem erroneamente retificada, de uma ideia que lhes pareça lógica e aprendem a decorar linha por linha do texto indicado. Ou, ao contrário, rebelam-se em silêncio, cumprindo as regras, para sobreviver ao sistema de controle. (HOFFMANN, 1998, p.71).

Dessa forma, as avaliações parecem constituir uma grande fonte de emoções. Alerta-nos a autora para o fato de que, não dando conta da dimensão emocional por trás dos erros do aluno, professores não conferem à importância necessária aos cuidados que devem ter na elaboração de suas atividades avaliativas e até mesmo das de caráter não-avaliativo.

Consequentemente o mito que alunos e professores trazem consigo é de uma visão tradicional da avaliação. Uma visão que classifica o aluno mediante o processo corretivo. É sabido que hoje existe a aprovação automática, mas o mito que tanto aluno como professor carregam é o da *classificação* mediante *correção*. Desde cedo é inculcada no homem a ideia de medir para classificar, para excluir. Isso sempre se deu em várias dimensões da sociedade: na família, no trabalho, na escola, etc.. E a escola tem enaltecido muito os procedimentos competitivos e classificatórios. (Hoffmann, 1998). A nosso ver, esses procedimentos são típicos de uma sociedade *bestista* - do inglês *best*, com sua máxima: *the best of the best*, ou seja, o melhor dos melhores -, onde se aponta

como "melhor" aluno o que mais acerta. O "pior" aluno será aquele que comete mais erros. Numa sociedade *bestista* o erro não faz parte do processo de aprendizagem.

Também Macedo nos exhibe o erro numa perspectiva do adulto, em que "o errado se opõe ao certo". Olhando a situação do professor, temos que ele acaba por não reconhecer a importância do erro no processo de aprendizagem, não se interessa por saber quais as causas do erro, concebendo-o como algo ruim que deve ser evitado e punido. Tal atitude por parte do professor pode-se traduzir num desrespeito a capacidade do aluno. Para o adulto, há sempre um culpado e isso é refletido no aluno, provocando nele sentimentos de medo e culpa.

Como foi apontado no início deste texto, esses sentimentos encontram reforços pelas vias da educação, portanto daí, nesse modelo, quem tem mais êxito e quem obedece e faz tudo *certinho*, imposto pelas nossas escolas.

Aqui, o erro significa desobediência, ir contra o fato de que aprender significa seguir o modelo.

Também pelas vias da educação, foi e continua nos sendo inculcado que a matemática é difícil, que nela não há meio termo; ou se está certo ou errado, que para gostar de matemática é preciso ter "sangue no olho". Assim, considera-se que a matemática escolar constitui-se em uma coleção de "verdades" a serem transmitidas pelos professores e absorvidas pelos alunos, (ver Matos: 1993; D'Ambrosio: 1993, Borges: 1995, entre outros). Quando a Matemática é vista desse modo, o erro representará a falha, a incoerência, devendo, portanto, ser punido. Tal tratamento dado ao erro poderá desencadear no aluno sentimentos negativos com relação a essa disciplina.

O processo avaliativo em Matemática vem sendo considerado um dos fatores que tem contribuído para que o erro assim seja concebido, ao utilizar-se de meios classificatórios. Quantos dos nossos alunos são acusados de serem incapazes quando recebem conceitos (notas) abaixo do padrão esperado? E quantos deles são também injustamente acusados de serem *alunos-problema* ?

O discurso atual que penetra nas salas de aula e leva alunos até os consultórios psicoterapêuticos na tentativa de solucionar um quadro sintomático faz-se de ingênuo por não considerar que o aluno está inserido numa sociedade com todas as suas dimensões, sejam elas psicossociais, emocionais, culturais ou políticas. (Aquino, 1997, p.91-109 *passim*)

Aquino, referindo-se aos *alunos-problema* - segundo ele, frequentemente encontrados no atual contexto escolar -, informa-nos que, para se fazer parte desse quadro, basta por vezes ter um dos seguintes sintomas - segundo julgamento de seus professores: *distúrbios de aprendizagem, distúrbios de comportamento, distúrbios de ajustamento*. Muitas instituições "conseguem" dar um fim a essa paisagem de problemas quando encaminham seus alunos a tratamento com especialistas, ausentes das relações escolares, não levando em consideração que as causas desses problemas "remetem a interioridade mesma do cotidiano escolar, ou seja, suas relações constituintes e, em particular, a relação professor-aluno" (p.93). Na verdade, ao encaminhar seus *alunos-problema* a especialistas para serem tratados isoladamente, pensam estar resolvendo todos os seus problemas e esquecem que suas "raízes são intransferivelmente institucionais". Deve-se olhar o aluno como um sujeito integrado em suas várias relações com o mundo, levar em consideração os seus aspectos multidimensionais. A esse respeito, o autor nos informa ainda:

[...] tanto os educadores quanto os especialistas muitas vezes parecem esquecer, no ato de uma avaliação diagnóstica, por exemplo, é que a criança/adolescente em questão não é um "caso" clínico em abstrato, mas um sujeito sempre tributário de instituições, ocupante de lugares e posições concretas, e que se funda a partir das relações nas quais sua existência está inscrita. Ele é estudante de determinada escola, aluno de certo(s) professor(es), filho de uma família específica, integrante de uma classe social, cidadão de um país.(...) o que deve estar em foco num pedido de tratamento desse tipo são as matrizes institucionais do distúrbio, da anomalia, da diferença, encarnadas, sim, na figura individual do 'aluno-problema', mas que o transcendem em muito. (AQUINO, 1997, p.94)

Segundo esse autor, não se podem tomar o "erro escolar e seu efeito cumulativo, o fracasso", como atributos *psico(pato)lógicos* daquele que se supõe ser um *aluno-problema*. Poderíamos lembrar aqui Gauss e Einstein, considerados *alunos-problema* e cuja genialidade ou "produtividade", no entanto, poderiam perfeitamente passar despercebidas aos "olhos viciados pelo tirocínio pedagógico".

Ampliando a discussão, para Carvalho (in: Aquino, 1997), assim como para Macedo (1994), o erro pode ser de diferentes formas e ter diferentes interpretações e, a depender do interlocutor, é visto como uma falha grave ou como um deslize sem maior importância. O que não devemos, segundo Carvalho, é nos apressar a atestar, seja pela presença do erro, um diagnóstico "de não-aprendizagem, ou o fracasso no processo

ensino-aprendizagem. Podemos dizer que "apontar um erro ou inadequação não significa 'podar a criatividade', nem decretar o fracasso. Significa instrumentalizar os alunos para que adquiram uma capacidade que não podemos pressupor que tenham" (p-20).

Parafraseando esse autor, diremos que, no processo ensino-aprendizagem, não se trata de apontar culpados pelos insucessos, e sim de reconhecer que o aprendizado escolar é um fenômeno dinâmico, complexo, não comportando causas únicas e invariáveis.

Daí, numa perspectiva construtivista, o erro se configurar como elemento de fundamental importância para a aprendizagem, uma vez que - segundo Piaget - a evolução da inteligência e dos conhecimentos provem de situações perturbadoras. (La Taille in: Aquino, 1997, p.31)

De acordo com esse entendimento, o erro pode ser fonte de tomada de consciência, podendo levar o sujeito a modificar seus esquemas; e o que os conceitos básicos da abordagem piagetiana levam-nos a crer Assim, para o erro desempenhar esse papel (de tomada de consciência), é preciso tornar o erro *observável*¹¹ pelo aluno. (Macedo: 1994-1996; La Taille, in: Aquino, 1997; Pinto: 1998). No depoimento de um aluno podemos constatar que o erro, quando observado, pode levar a tomada de consciência:

"[...] errar para mim, seria neste curso consequência da aprendizagem. Eu senti que não tinha que mostrar que aprendi, e, sim, aprender no momento em que estava no quadro, através das sugestões dos colegas e do professor".¹²

Observa Pinto (1998) que tornar o erro *observável* pelo aluno "parece ser o grande desafio que a teoria piagetiana coloca a pedagogia em relação à função do erro no processo de aprendizagem pelo aluno". Em suas investigações essa autora fornece-nos um amplo e significativo estado atual do estudo do erro, apresentando como *ideia central* em seu trabalho a de que o erro, se submetido a uma reflexão por parte do professor, poderá proporcionar a este oportunidades de rever e organizar seu ensino bem como de criar situações para que o aluno supere seus erros. Uma das questões é tornar o erro também *observável* para o professor.

Porém, tornar o erro *observável* não é tarefa fácil e requer muita criatividade por

¹¹ "O termo 'observável' traz implícita a ideia de construção, portanto, observado a partir das relações que envolvem as Transformações do objeto. Captar o sentimento do erro requer, também, para o professor a compreensão de sua natureza, de sua 'qualidade', para que possa captar as inter-relações do erro no cotidiano da sala de aula." (Pinto: 1998, p. 111).

¹² Ibid., p.2

parte do docente.

Perspectiva Epistemológica do Erro

Em consonância com várias posições já aqui apresentadas, a concepção epistemológica, do ponto de vista pedagógico, traz implicações para o processo de aprendizagem, pois assume o erro como parte desse processo. Assim, passamos a expor o pensamento de Bachelard, teórico que propôs a noção de *obstáculo epistemológico*.

Para Bachelard (1996), a construção do conhecimento científico não se dá cumulativamente; o conhecimento científico constitui-se reformando-se. A ciência está constantemente buscando superar a experiência primeira, pois o conhecimento só se concretiza se houver uma superação, um rompimento com essa primeira experiência. Nesse processo, o erro entra como um componente fundamental, pois recusa a continuidade na ciência. Assim, Bachelard apresenta a noção de obstáculo epistemológico, "que deve ser compreendido como o efeito limitativo de um sistema de conceitos sobre o desenvolvimento do pensamento" (Pinto: 1998, p.37). Na verdade, Bachelard está interessado nos obstáculos internos ao conhecimento, obstáculos de caráter inconsciente que surgem "... no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos...." (Bachelard, 1996, p.17).

Também um obstáculo pode ser compreendido, segundo Bittencourt (p. 16), por "sua dupla ação como freio e motor de progresso no desenvolvimento interno de uma ciência", por exemplo, a Matemática. "A Matemática não conhece períodos de erro e, mesmo quando uma teoria axiomática é questionada, um novo sistema é criado sem tirar a validade do anterior" (Machado 1998, p.27), ou seja, o que há é uma espécie de complemento: a nova descoberta, tida como certa, complementa, amplia a anterior. É o caso das geometrias não-euclidianas.

No processo de ensino e aprendizagem a noção de obstáculo epistemológico permite conceber os erros como reveladores das dificuldades dos alunos como também permite ao professor compreender o processo cognitivo para então rever e organizar o seu ensino (Bittencourt: 1998, p. 15).

Segundo Bittencourt, o erro do aluno revela para o professor o modo como os conhecimentos estão organizados em torno de concepções e pode-se constituir num obstáculo a aquisição de novos conceitos o erro é compreendido como um passo

necessário ao ato de conhecer. Essa autora ainda nos fala da existência de outros fatores que podem se constituir em obstáculos e cita-nos como exemplo: "O fato de se ignorar um problema, a incapacidade de resolvê-lo, o ato de rejeitá-lo ou mesmo de não se considerar seu caráter problemático também são atitudes reveladoras de obstáculos" (p. 15). Acrescenta, com base em Vergnaud, que o obstáculo pode ser identificado tanto a partir das concepções do sujeito quanto das suas ações.

É, pois, na apreensão da realidade objetiva, no interior do próprio ato de conhecer, que se descobre uma série de obstáculos geradores de erros; daí, tem-se as categorias de obstáculos apontadas por Bachelard: experiência primeira; conhecimento geral; obstáculo verbal; conhecimento unitário e pragmático; obstáculo substancialista; obstáculo animista e obstáculos do conhecimento quantitativo.

Há, ainda, três tipos de obstáculo, só que relacionados à matemática e apontados por Brousseau (1976). São eles: os de origem ontogenética, decorrentes do desenvolvimento cognitivo; os de origem didática, decorrentes de situações de ensino e os de origem epistemológica, decorrentes da resistência ao próprio conhecimento, segundo o pensamento de Bachelard (Pinto: 1998, Bittencourt: 1998).

A noção de obstáculo epistemológico tem sido necessária para fundamentar uma ruptura com os paradigmas presentes nas posturas didáticas tradicionais, nas quais aparecem muitos mitos e preconceitos sobre a matemática. Essa necessidade de ruptura se faz presente em pesquisas sobre didática da matemática, na tentativa de compreender as dificuldades dos alunos (Pinto: 1998, Bittencourt: 1998).

Mister se faz essa ruptura. Entretanto, salientamos que a resistência a mudanças é algo muito difícil de ser trabalhado, justamente porque, por mais que vislumbremos pontos de vista diferentes, parece estarmos presos as nossas próprias opiniões, constituindo uma tarefa não fácil abandoná-las. Elas parecem estar arraigadas de forma tal que nos impossibilitam de conceber que uma ruptura nada mais é do que parte do processo de conhecimento.

Assim, ao negar a existência das primeiras verdades e afirmar a existência dos primeiros erros, Bachelard abriu caminho para se olhar o erro escolar (comumente, erro dos alunos, uma vez que pouco se fala dos erros dos professores). Podemos dizer que esse olhar inovador sobre os erros dos alunos constitui, desde já, uma busca de conhecimento que tem como consequência o rompimento com os conhecimentos do

senso comum (Dantas, in: Aquino, 1997).

A discussão teórica que abordamos até agora não teria sentido se não fosse direcionada a nossa atitude pedagógica especificamente. Desse modo, refletindo sobre nossa prática e também nos debruçando sobre muitos textos dentre os quais aqueles a que aqui fizemos alusão, partimos para investigar as influências das emoções na aprendizagem da matemática. Estabelecemos a pergunta norteadora: Quais as emoções suscitadas no aluno pela percepção do erro em aulas de matemática? E como perguntas específicas propúnhamos: Quais foram as influências das emoções na aprendizagem da matemática? O tratamento dado pelo professor a essas emoções tem implicações na maneira como os alunos percebem a matemática? *Os erros podem se constituir em obstáculos emocionais e influenciar a aprendizagem da matemática?* Dentre as perguntas apresentadas, este artigo se deterá no exame da última. Em tempo, esclarecemos que, apesar de ter ampliado nossa discussão teórica para uma perspectiva moral/religiosa do erro, que atenta para o fato de que o erro concebido em sala de aula é reflexo de um (pré)conceito construído culturalmente conotador de culpa, não nos deteremos também neste artigo ao exame dessa perspectiva, mesmo considerando-a fundamental para responder a nossa pergunta norteadora.

Continuando a refletir sobre as leituras feitas, surgiram outros tantos questionamentos... Quando Pinto (1998, p.39) nos fala que, "pela reflexão epistemológica, é possível inferir implicações didáticas como: constatar que os erros são decorrentes de concepções adquiridas anteriormente e que o processo de ensino pode ser gerador de erros", desse seu fragmento levantamos a hipótese de que, assim como nos erros, as emoções sentidas no momento em que o erro ocorre podem ser decorrentes de emoções adquiridas anteriormente, em circunstâncias semelhantes e que passam então a ser evocadas.

Podemos, portanto, concluir que os erros podem constituir-se num obstáculo emocional? A experiência primeira pode ser marcada por um obstáculo emocional? Se assim for, poderá o obstáculo emocional implicar a busca de conhecimentos?

Admite-se o erro como necessário e que "deve obviamente ser transcendido", como afirma Dantas (in: Aquino, 1997). Usando a expressão *obstáculo* epistemológico, essa autora nos fala da existência de outros obstáculos de ordem extra cognitiva. De acordo com seu ponto de vista, esses obstáculos "são as distorções provenientes da tensão

permanente entre os processos da inteligência e os da ordem da afetividade, ou mais precisamente, da emotividade." (p.68) - Concordamos com essa afirmação uma vez que hipoteticamente apontamos o erro como um *obstáculo emocional*.

Com a pretensão de encontrar algumas respostas para as perguntas lançadas acima, fomos então dialogar com 8 alunos - do Curso de Especialização em Matemática do Departamento de Ciências Exatas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, turma de 1998 - que se dispuseram a participar desta pesquisa.

Como havíamos optado por uma análise qualitativa como forma de trabalho metodológico, resolvemos, dentro desse tipo de análise, empregar a técnica da entrevista semi-estruturada. Nossa finalidade era interpretar o fenômeno pesquisado, acreditando, ainda, que a fala das pessoas pudesse revelar, de certa forma, a convivência com a matemática ao longo de sua vida escolar e junto com ela suas concepções, disposições e sentimentos em relação a essa disciplina.

Assim, a natureza das informações que pretendíamos colher passaria a ser de cunho opinativo, que, segundo Luna (1998), "são aquelas que exprimem a concepção de um indivíduo a respeito de si mesmo, de uma situação ou de outrem, envolvendo suas crenças, sentimentos, valores, opiniões, etc."

Cientes, então, da natureza das informações, atentamos para a seleção das pessoas, também seguindo as orientações de Luna, ou seja, que elas passassem a apresentar as seguintes características: capacidade de deter a informação, de traduzi-la verbalmente e disposição para fazê-lo para o pesquisador.

Assim, tomando como exemplo o fragmento de fala transcrito a seguir, de um dos depoentes da pesquisa, percebemos que ele parece indicar a presença de um obstáculo emocional interferindo no processo de aprendizagem da matemática.

[...] Eu tinha tirado a nota mais baixa da turma: 5,3. A minha emoção, nesse momento, puxa!!! Eu me senti a pessoa mais incapaz desse mundo.

... Eu estava participando, eu adquiri o conhecimento, eu me senti incompreendida... Pensei em abandonar a especialização, coisa que eu normalmente não faço... Tudo não passou de um engano da professora. Para minha surpresa, eu havia passado na disciplina... Agora, na disciplina que eu estou cursando estou sempre com um pé na frente e outro atrás. Isso afetou bastante! Ai eu fico: será que vai acontecer a mesma coisa? Será? Será? ... Internamente está tendo esse joguinho. ... O mesmo lado psicológico está interferindo na minha aprendizagem. ... Estou

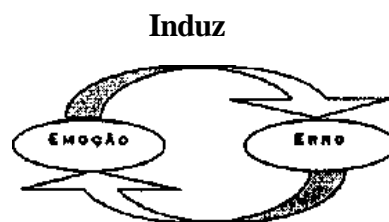
sentindo bloqueio. Porque provas, demonstrações de teoremas, tudo isso que eu estava segura, hoje mesmo, na hora que falava (o professor) eu não estava me concentrando. ... Tudo que é semelhante à outra disciplina está ocorrendo isso.

Em nossas investigações verificamos que o erro pode constituir-se num *obstáculo emocional* - ainda mais se a aquisição do conhecimento se der de maneira quase que traumática. Por assumirmos que a matemática é uma das disciplinas que mais desencadeia emoções na sala de aula, é que apontamos aqui a existência de mais um obstáculo para o conhecimento: *emocional*.

Nesse afirmamos que o obstáculo emocional envolve a esfera educacional, interferindo na aprendizagem escolar e, conforme Dantas (in: Aquino, 1997), as emoções respondem por grande parte dos desacertos, como é apontado por nossos depoentes.

Assim, e no sentido dado por Bachelard, ao definir obstáculo epistemológico, que tendemos a compreender o obstáculo emocional como sendo as ações paralisantes, ou mesmo os efeitos limitativos, as interrupções que o pensamento sofre em decorrência de uma súbita perturbação, por exemplo, a desagradável surpresa do erro quando este é concebido como apreciação negativa do comportamento.

Nossa pesquisa vem então mostrar que há um círculo vicioso: o obstáculo emocional induz ao erro e, configurando-se o erro, este desencadeia emoções como: frustração de expectativas, angústia, raiva, sentimento de inferioridade, entre outras, como poderá ser visualizado na figura que segue.



Desencadeia

Uma vez instalado o círculo vicioso, conseqüentemente ele desempenhará o mesmo efeito do obstáculo emocional, ou seja, limitar as ações supostamente racionais do pensamento. Esta pesquisa ainda dá margem para falarmos que um obstáculo emocional pode ser desencadeado de diferentes formas, por exemplo, pela percepção e

interpretação que o professor tem do erro do aluno - aquele erro insignificante para o professor poderá causar na vida do aluno uma marca profunda.

Portanto, as ideias e reflexões que apresentamos aqui levam-nos a seguinte posição: o erro não deve ser mais visto como uma reprovação. É preciso transcendê-lo para que não evoque sentimentos preconceituosos com relação ao ensino e aprendizagem de matemática; para que não seja provocador de obstáculos e que não se constitua num obstáculo emocional que venha a dificultar o processo de aprendizagem. Também é preciso transcender as emoções para que não haja a presença desse círculo vicioso influenciando a "ensinagem"¹³ da matemática.

Torna-se fundamental, pois, que os professores, no trato com a matemática, vislumbrem um espaço que, além do social, cultural e político, abranja o emocional. Entretanto, salientamos que uma discussão mais completa sobre o tema deste artigo encontra-se em progresso.

Assim, pretendemos que as considerações aqui apresentadas possam provocar um sério questionamento da formação dos futuros professores de Educação Matemática, o que, a nosso ver, é urgente e imprescindível.

Bibliografia

AQUINO, Julio Groppa. O Mal-Estar Na Escola Contemporânea; Erro E Fracasso Em Questão. In: AQUINO, Julio Groppa (Org.). **Erro e fracasso na escola; alternativas teóricas e práticas**. São Paulo: Summus, 1997, pp. 91-109.

BACHELARD, Gaston. A Formação do Espírito Científico: Uma Contribuição para uma Psicanálise do Conhecimento. Rio de Janeiro: **Contraponto**, 1996.

BITTENCOURT, Jane. Obstáculos Epistemológicos e a Pesquisa em Didática da Matemática. **Educação Matemática em Revista SBEM**, São Paulo, número 6 - ano 5. Maio - 1998.

BORGES, Carloman Carlos. O Ensino Da Matemática. **Folhetim de Educação Matemática. Feira de Santana** - Bahia, ano 3 - número 45 - dezembro, 1995.

CARVALHO, José Sérgio Fonseca de. As Noções do Erro e Fracasso no Contexto Escolar: Algumas Considerações Preliminares. In: AQUINO, Julio Groppa (Org.). **Erro e fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas**. São Paulo: Summus, 1997, pp. 11-24.

CASTORINA, José A, Teoria Psicogenética da Aprendizagem e a Prática Educacional: Questões e Perspectivas. **Cadernos de Pesquisas**. São Paulo: n° 88 p.37-46, 1994.

D'AMBROSIO, Beatriz S. Formação de Professores de Matemática para o Século XXI: O Grande Desafio. **Pro-Posições**, Vol. 4 - número 1 - março, 1993.

¹³ Sobre o conceito de "Esinagem" ver Emerique (1999)

EMERIQUE, P. Sérgio. Isto e Aquilo: jogo e "ensinagem" matemática. **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**, Org. Ma. A. V. Bicudo - São Paulo: UNESP, 1999. - (Seminários & Debates) pp. 185-198.

FRANCO Ângela, ALVES Ângela, Andrade Rosamaria. Construtivismo: Uma Ajuda ao Professor. Belo Horizonte, MG: Le, 1994.

GUSMÃO, Tânia C. R. S. **A Relação Aprendizagem de Matemática e o Estágio das Operações Formais: Uma Constatação Necessária**. Monografia de Especialização "Lato-sensu" e apresentada como relato de pesquisa no XIV Encontro Nacional de Professores do PROEPRE - São Paulo, 1997.

HOFFMANN, Jussara Ma. L. **Avaliação Mediadora: Uma Prática em Construção Da Pré-Escola a Universidade**. 13ª edição. Porto Alegre: Educação & Realidade, 1998.

KAMII, Constance, DEVRIES Rheta. Piaget para a Educação Pré-Escolar. 2ª edição. Porto Alegre: **Artes Médicas, 1992**.

LA TAILLE, Yves. O Erro na Perspectiva Piagetiana. In: AQUINO, Julio Groppa (Org.). **Erro e fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas**. São Paulo: Summus, 1997, pp. 25-44.

LUNA, Sérgio Vasconcelos de, **Planejamento de pesquisa: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 1998.

MACEDO, Lino de. Para uma Visão Construtiva do Erro no Contexto Escolar. **Ensaio construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994, pp.63-79.

MACEDO, Lino de. O Lugar dos Erros nas Leis ou Regras" In: MACEDO, Lino de (org.). **Cinco estudos de educação moral**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1996, pp. 179-208.

MACHADO, Airton Carrião. A Aquisição do Conceito de Função: Perfil das Imagens Produzidas pelos Alunos. Belo Horizonte - MG: UFMG, 1998. **Dissertação, Mestrado**. (faltam grau e área de concentração)

DANTAS, Heloysa de Souza Pinto. As Fontes do Erro. In: AQUINO, Julio Groppa (Org.). **Erro e fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas**. São Paulo: Summus, 1997, pp. 63-72.

PINTO, Neuza Bertoni. O Erro como Estratégia Didática no Ensino da Matemática. São Paulo: USP, 1998. p. 320. **Tese, Doutorado**, área de Didática.

PINTO, Renata Anastácio. **Erros e Dificuldades no Ensino da Álgebra: O Tratamento dado por Professoras de 7ª Série em Aula**. Campinas - SP: UNICAMP, 1997. **Dissertação, Mestrado**.